

#4

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

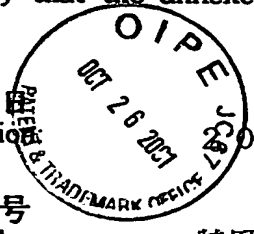
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2000年 8月25日

出 願 番 号
Application Number: 特願2000-255171

出 願 人
Applicant (s): 日本ビクター株式会社

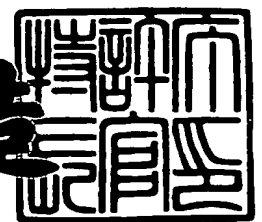


RECEIVED
OCT 30 REC'D
Technology Center 2600

2001年 3月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3012750

【書類名】 特許願

【整理番号】 412000836

【提出日】 平成12年 8月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 7/137
H04N 5/253

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

【氏名】 杉山 賢二

【特許出願人】

【識別番号】 000004329

【氏名又は名称】 日本ビクター株式会社

【代表者】 守随 武雄

【電話番号】 045-450-2423

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003654

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 動画像走査構造変換装置、動画像符号化装置、動画像走査構造変換方法、及び動画像符号化方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所定画像レートの入来飛越し走査画像の動きの程度に応じて、画像の部分毎に走査線構造を設定する走査線構造設定手段と、

前記入来飛越し走査画像を、画像レートが前記所定画像レートの半分である順次走査画像に変換する変換手段と、

前記入来飛越し走査画像と前記順次走査画像とを、設定された前記走査線構造に応じて画像の部分毎に切り替えて出力する切替手段と、
を備えたことを特徴とする動画像走査構造変換装置。

【請求項 2】

所定画像レートの入来順次走査画像の動きの程度に応じて、画像の部分毎に走査線構造を設定する走査線構造設定手段と、

前記入来順次走査画像の走査線を間引いて前記所定画像レートの飛越し走査画像を得る走査線間引き手段と、

前記入来順次走査画像のフレームを間引いて画像レートが所定画像レートの半分である順次走査画像を得るフレーム間引き手段と、

前記走査線間引き手段で得られた前記飛越し走査画像と、前記フレーム間引き手段で得られた前記順次走査画像とを、設定された前記走査線構造に応じて画像の部分毎に切り替えて出力する切替手段と、
を備えたことを特徴とする動画像走査構造変換装置。

【請求項 3】

所定画像レートの入来動画像を符号化する動画像符号化装置において、

前記入来動画像の動きの程度に応じて、前記入来動画像に対する符号化走査構造を設定する符号化走査構造設定手段と、

設定された前記符号化走査構造が飛越し走査の場合は、画像レートが前記所定

画像レートである飛越し走査画像用の符号化処理を前記入来動画像に対して行い、設定された前記符号化走査構造が順次走査の場合は、画像レートが前記所定画像レートの半分である順次走査画像用の符号化処理を前記入来動画像に対して行い、動画像符号列を得る符号化手段と、

設定された前記符号化走査構造に関する情報と前記動画像符号列とを多重化する多重化手段と、

を設けたことを特徴とする動画像符号化装置。

【請求項 4】

入来する第 1 の飛越し走査画像から、飛越し走査で間引かれた部分に相当する走査線を形成し、前記第 1 の飛越し走査画像に対し 1 フィールド遅延した第 2 の飛越し走査画像を得る走査線補間手段と、

前記第 1 の飛越し走査画像と、前記第 2 の飛越し走査画像とをフィールド単位で交互に出力し、実質的に前記第 1 の飛越し走査画像の画像レートの半分の画像レートを有する順次走査画像を得る出力手段と、

を備えたことを特徴とする動画像走査構造変換装置。

【請求項 5】

所定画像レートの入来飛越し走査画像の動きの程度に応じて、画像の部分毎に走査線構造を設定し、

前記入来飛越し走査画像を、画像レートが前記所定画像レートの半分である順次走査画像に変換し、

前記入来飛越し走査画像と前記順次走査画像とを、設定された前記走査線構造に応じて画像の部分毎に切り替えて出力する、
ことを特徴とする動画像走査構造変換方法。

【請求項 6】

所定画像レートの入来順次走査画像の動きの程度に応じて、画像の部分毎に走査線構造を設定し、

前記入来順次走査画像の走査線を間引いて前記所定画像レートの飛越し走査画像を得、

前記入来順次走査画像のフレームを間引いて画像レートが所定画像レートの半

分である順次走査画像を得、

この得られた順次走査画像と前記飛越し走査画像とを、設定された前記走査線構造に応じて画像の部分毎に切り替えて出力する、
ことを特徴とする動画像走査構造変換方法。

【請求項 7】

所定画像レートの入来動画像を符号化する動画像符号化方法において、

前記入来動画像の動きの程度に応じて、前記入来動画像に対する符号化走査構造を設定し、

設定された前記符号化走査構造が飛越し走査の場合は、画像レートが前記所定画像レートである飛越し走査画像用の符号化処理を前記入来動画像に対して行い、設定された前記符号化走査構造が順次走査の場合は、画像レートが前記所定画像レートの半分である順次走査画像用の符号化処理を前記入来動画像に対して行い、動画像符号列を得、

設定された前記符号化走査構造に関する情報と前記動画像符号列とを多重化する、
ことを特徴とする動画像符号化方法。

【請求項 8】

入来する第 1 の飛越し走査画像から、飛越し走査で間引かれた部分に相当する走査線を形成し、前記第 1 の飛越し走査画像に対し 1 フィールド遅延した第 2 の飛越し走査画像を得、

前記第 1 の飛越し走査画像と、前記第 2 の飛越し走査画像とをフィールド単位で交互に出力し、実質的に前記第 1 の飛越し走査画像の画像レートの半分の画像レートを有する順次走査画像を得る、
ことを特徴とする動画像走査構造変換方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像を再生画質を低下させることなく効率的に伝送、蓄積、表示するため、動画像信号を他形態の動画像信号に変換する変換処理に関するものである。

り、特に動画像信号の走査構造の変換に関するものである。また、本発明は、画像信号をより少ない符号量でデジタル信号に高能率符号化する符号化処理に関するものであり、特に走査線構造の異なる動画像信号を高能率符号化する符号化処理に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

＜画像走査構造変換＞

動画像信号は、飛越し走査(インターレース走査)と順次走査(プログレッシブ走査)の2種類の走査構造を持つ。飛越し走査は走査線が半分に間引かれているが、画像が静止している場合には、順次走査の70%程度の解像度を待つ。順次走査は、ラインフリッカやラインクローリングがほとんどない。

テレビ放送では飛越し走査が一般的であるが、デジタル放送では順次走査も使われる。また、フィルムやアニメーションなどは、元々秒24駒程度の順次走査画像が形式的に飛越し走査信号になっており、画像内容は順次走査のままとなっている。この場合、形式的には秒60フィールドであるが、連続する2フィールドないし3フィールドは、同じ画像である。

一方、これらの画像を符号化した場合、MPEG等の画像間予測符号化では、画像レート及びフレーム走査線数が同じ場合、飛越し走査でも順次走査でも必要ビットレートは同等である。走査線数は順次走査が飛越し走査の2倍なので、走査線あたりの符号化効率も順次走査の方が2倍良いことになる。

順次走査で画像レートを半分にした場合、フレーム間相関が低下するので必要ビットレートは半分にはならないが、元の60%～80%に削減される。これは、同一走査線数の飛越し走査画像を符号化した場合より大幅に少ない。ただし、画像レートは半分なので、動きのスムーズさは若干失われることとなる。

【0003】

＜従来例動画像走査構造変換装置＞

図4は動画像走査構造変換装置の従来例の構成を示したものである。この装置は60フィールド/秒(fps)の飛越し走査画像信号を、60fpsの順次走査画像信号に変換するものである。

画像入力端子1より入来する60fpsの飛越し走査画像信号は、フィールド遅延器2に与えられると共に、加算器4、減算器8にも与えられる。フィールド遅延器は入来信号を1フィールド(262ライン)遅延させ、出力である1フィールド遅延信号はフィールド遅延器3のほか加算器9とライン値延器13にも与えられる。フィールド遅延器3は、信号を1フィールド(263ライン)遅延させ、出力を加算器4と減算器8に与える。

フィールド遅延器2と3で1フレーム(525ライン)遅延した信号と入来信号は、加算器4で加算され、減算器8で減算される。加算器4の出力はフィールド間補間信号となり、減算器8の出力はフィールド間差分信号となる。フィールド間補間信号は乗算器5に与えられ、フィールド間差分信号は動き検出器12に与えられる。

262ライン遅延信号は、ライン遅延器13で1ライン遅延させられ263ライン遅延信号となり、加算器9で262ライン遅延信号と加算され、フィールド内補間信号となる。フィールド内補間信号は乗算器10に与えられる。一方、263ライン遅延信号はラインメモリ49にも与えられる。

動き検出器12はフィールド間差分信号を元に動き領域の判定を行い、動き係数 k (0~1)を画素毎に出力する。 k は乗算器5と10に与えられる。

乗算器5はフィールド間補間信号に $(1-k)$ を乗じ、乗算器10はフィールド内補間信号に k を乗じる。 $(1-k)$ 倍のフィールド間補間信号と、 k 倍のフィールド内補間信号は加算器6で加算され、補間信号としてラインメモリ47に与えられる。この補間信号は262.5ライン遅延に相当する。

ラインメモリ47と49は補間信号と263ライン遅延信号をそれぞれ1ライン分蓄え、2倍の速度で出力する。スイッチ48は入来飛越し走査信号の1ラインの間に、ラインメモリ47と49の出力を選択し、前半のタイミングでラインメモリ47の出力である補間信号を、後半のタイミングでメモリ49の出力である263ライン遅延信号を得る。得られた2倍速度の信号は、60fpsの順次走査画像信号として画像出力16から出力される。

【0004】

<従来例動画像符号化装置>

図 5 に動画像符号化装置の構成を示す。画像入力端子 3 1 より入来する動画像信号は、減算器 3 2 と動きベクトル(MV)検出器 5 2 に与えられる。動画像信号は、減算器 3 2 において動き補償予測器 5 3 から与えられる予測信号が減算され、予測残差となって DCT 5 1 に与えられる。

DCT 5 1 は予測残差に対して DCT (Discrete Cosine Transform) の変換処理を行い、得られた係数を量子化器 3 4 に与える。量子化器 3 4 は所定のステップ幅で係数を量子化し、固定長の符号となった係数を可変長符号化器 3 5 と逆量子化器 3 9 に与える。可変長符号化器 3 5 は、固定長の予測残差を可変長符号で圧縮し、できた符号は出力端子 4 0 から出力される。

一方、逆量子化器 3 9 及び逆 DCT 5 4 では DCT 5 1 及び量子化器 3 4 の逆処理が行われ、予測残差を再生する。得られた再生予測残差は加算器 4 5 で予測信号が加算され再生画像となり、画像メモリ 4 4 に与えられる。画像メモリ 4 4 は再生画像を保持し、画像間予測器 5 3 に与える。

画像間予測器 5 3 は、MV 検出器 5 2 から与えられる MV に従って動き補償を行い、得られた予測信号を減算器 3 2 と加算器 4 4 に与える。MV 検出器 5 2 は、被符号化フレームに対する参照フレームの空間移動量を 16×16 画素ブロック毎に求めて、MV として画像間予測器 5 3 に与える。

画像間予測器 5 3、DCT 5 1、逆 DCT 5 4 は入来動画像の構造によってあらかじめ決められた処理方法が取られる。順次走査の動画像を符号化する装置の場合は、純フレーム処理が行われる。飛越し走査の動画像を符号化する装置の場合は、ブロック単位でフィールド/フレーム適応予測及びフィールド/フレーム適応 DCT の処理が行われる。適応処理では適応制御情報が各ブロックの付随情報として発生する。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

従来の動画像走査構造変換装置は、飛越し走査画像を同一画像レートの順次走査画像に変換するものであり、符号化装置は飛越し走査画像または順次走査画像のそれぞれを符号化するものであった。一方、画像レートを半分にした順次走査画像は同一走査線数の飛越し走査画像より符号化ビットレートを低減できるが、

速い動きで動きのスムーズさが欠けると言った問題点があった。

本発明は以上の点に着目してなされたもので、入来する動画像の動きの程度に応じて走査線構造を設定し、その設定した走査線構造に基づき入来動画像の走査線構造を変換し、飛越し走査画像とその飛越し走査画像の半分の画像レートの順次走査画像とを切り替えて出力する動画像走査構造変換装置及び方法を提供することを目的とする。さらには、その設定した走査構造に合わせて符号化を行うことでビットレートが低減できる動画像符号化装置及び方法を提供することを目的とする。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

そこで、上記課題を解決するために本発明は、以下の装置及び方法を提供するものである。

〔 1 〕（図 1 に対応）

所定画像レートの入来飛越し走査画像の動きの程度に応じて、画像の部分毎に走査線構造を設定する走査線構造設定手段と、（ 8 、 1 2 、 1 4 ）

前記入来飛越し走査画像を、画像レートが前記所定画像レートの半分である順次走査画像に変換する変換手段と、（ 4 、 5 、 6 、 7 、 9 、 1 0 、 1 3 ）

前記入来飛越し走査画像と前記順次走査画像とを、設定された前記走査線構造に応じて画像の部分毎に切り替えて出力する切替手段と、（ 1 1 ）

を備えたことを特徴とする動画像走査構造変換装置。

〔 2 〕（図 2 に対応）

所定画像レートの入来順次走査画像の動きの程度に応じて、画像の部分毎に走査線構造を設定する走査線構造設定手段と、（ 2 6 、 2 7 ）

前記入来順次走査画像の走査線を間引いて前記所定画像レートの飛越し走査画像を得る走査線間引き手段と、（ 2 4 ）

前記入来順次走査画像のフレームを間引いて画像レートが所定画像レートの半分である順次走査画像を得るフレーム間引き手段と、（ 2 3 ）

前記走査線間引き手段で得られた前記飛越し走査画像と、前記フレーム間引き手段で得られた前記順次走査画像とを、設定された前記走査線構造に応じて画像

の部分毎に切り替えて出力する切替手段と、(11)

を備えたことを特徴とする動画像走査構造変換装置。

[3] (図3に対応)

所定画像レートの入来動画像を符号化する動画像符号化装置において、

前記入来動画像の動きの程度に応じて、前記入来動画像に対する符号化走査構造を設定する符号化走査構造設定手段と、(36、43)

設定された前記符号化走査構造が飛越し走査の場合は、画像レートが前記所定画像レートである飛越し走査画像用の符号化処理を前記入来動画像に対して行い、設定された前記符号化走査構造が順次走査の場合は、画像レートが前記所定画像レートの半分である順次走査画像用の符号化処理を前記入来動画像に対して行い、動画像符号列を得る符号化手段と、(32、33、34、35、38、39、44、45、46)

設定された前記符号化走査構造に関する情報と前記動画像符号列とを多重化する多重化手段と、(40)

を設けたことを特徴とする動画像符号化装置。

[4] (図1に対応)

入来する第1の飛越し走査画像から、飛越し走査で間引かれた部分に相当する走査線を形成し、前記第1の飛越し走査画像に対し1フィールド遅延した第2の飛越し走査画像を得る走査線補間手段と、(4、5、6、9、10、13)

前記第1の飛越し走査画像と、前記第2の飛越し走査画像とをフィールド単位で交互に出力し、実質的に前記第1の飛越し走査画像の画像レートの半分の画像レートを有する順次走査画像を得る出力手段と、(7)

を備えたことを特徴とする動画像走査構造変換装置。

[5] 所定画像レートの入来飛越し走査画像の動きの程度に応じて、画像の部分毎に走査線構造を設定し、

前記入来飛越し走査画像を、画像レートが前記所定画像レートの半分である順次走査画像に変換し、

前記入来飛越し走査画像と前記順次走査画像とを、設定された前記走査線構造に応じて画像の部分毎に切り替えて出力する、

ことを特徴とする動画像走査構造変換方法。

[6] 所定画像レートの入来順次走査画像の動きの程度に応じて、画像の部分毎に走査線構造を設定し、

前記入来順次走査画像の走査線を間引いて前記所定画像レートの飛越し走査画像を得、

前記入来順次走査画像のフレームを間引いて画像レートが所定画像レートの半分である順次走査画像を得、

この得られた順次走査画像と前記飛越し走査画像とを、設定された前記走査線構造に応じて画像の部分毎に切り替えて出力する、

ことを特徴とする動画像走査構造変換方法。

[7] 所定画像レートの入来動画像を符号化する動画像符号化方法において、

前記入来動画像の動きの程度に応じて、前記入来動画像に対する符号化走査構造を設定し、

設定された前記符号化走査構造が飛越し走査の場合は、画像レートが前記所定画像レートである飛越し走査画像用の符号化処理を前記入来動画像に対して行い、設定された前記符号化走査構造が順次走査の場合は、画像レートが前記所定画像レートの半分である順次走査画像用の符号化処理を前記入来動画像に対して行い、動画像符号列を得、

設定された前記符号化走査構造に関する情報と前記動画像符号列とを多重化する、

ことを特徴とする動画像符号化方法。

[8] 入来する第 1 の飛越し走査画像から、飛越し走査で間引かれた部分に相当する走査線を形成し、前記第 1 の飛越し走査画像に対し 1 フィールド遅延した第 2 の飛越し走査画像を得、

前記第 1 の飛越し走査画像と、前記第 2 の飛越し走査画像とをフィールド単位で交互に出力し、実質的に前記第 1 の飛越し走査画像の画像レートの半分の画像レートを有する順次走査画像を得る、

ことを特徴とする動画像走査構造変換方法。

【 0 0 0 7 】

【発明の実施の形態】

本発明においては、入来する動画像の動きの程度に応じて走査線構造を設定し、その設定した走査線構造に基づき入来動画像の走査線構造を変換し、飛越し走査画像とその飛越し走査画像の半分の画像レートの順次走査画像とを切り替えて出力する。さらには、その設定した走査構造に合わせて符号化を行う。飛越し走査画像とその飛越し走査画像の半分の画像レートの順次走査画像は走査線数が同じであり、形式的に同様に扱うことが出来る。動きの速い部分は飛越し走査となり、画像レートは保持される。動きの速くない部分は半分の画像レートの順次走査画像となり、飛越し走査画像符号化に対しビットレートが大幅に低減される。順次走査画像の部分は画像レートが低下するが、動きの速くない部分なので視覚的に問題となり難い。

【0008】

＜第1の実施例動画像走査構造変換装置＞

本発明の第1の実施例動画像走査構造変換装置について説明する。図1は、その構成を示したもので、図4の従来例と同一構成要素には同一付番を記してある。図1には、図4と比較してラインメモリ47、49がなく、スイッチ7の動作が異なる。さらに走査構造制御器14とスイッチ11が存在する。

実施例において、従来例と異なるのは最終的な信号の形成方法であり、走査線の補間方法は基本的に同じである。

この装置において、出力信号の形態は、入力信号と同じ60フィールド/秒(fps)の飛越し(インターレース)走査信号のままであるが、画像の動きの程度により画像の内容を30 fps の順次(プログレッシブ)走査信号に変換するものである。

画像入力端子1より入来する60 fps の飛越し走査画像信号は、フィールド遅延器2に与えられると共に、加算器4、減算器8にも与えられる。フィールド遅延器2は入来信号を1フィールド(262ライン)遅延させ、出力である262ライン遅延信号はフィールド遅延器3のほか加算器9とライン値延器13にも与えられる。フィールド遅延器3は、信号を1フィールド(263ライン)遅延させ、出力を加算器4と減算器8に与える。

フィールド遅延器 2 と 3 で 1 フレーム (5 2 5 ライン) 遅延した信号と入来信号は、加算器 4 で加算され、減算器 8 で減算される。加算器 4 の出力はフィールド間補間信号となり、減算器 8 の出力はフィールド間差分信号となる。フィールド間補間信号は乗算器 5 に与えられ、フィールド間差分信号は動き検出器 1 2 に与えられる。

一方、2 6 2 ライン遅延信号は、ライン遅延器 1 3 で 1 ライン遅延させられ 2 6 3 ライン遅延信号となり、加算器 9 で 2 6 2 ライン遅延信号と加算され、フィールド内補間信号となる。フィールド内補間信号は乗算器 1 0 に与えられる。動き検出器 1 2 はフィールド間差分信号を元に動き領域の判定を行い、動き係数 k ($0 \sim 1$) を画素毎に出力する。 k は乗算器 5 と 1 0、走査構造制御器 1 4 に与えられる。

乗算器 5 はフィールド間補間信号に $(1 - k)$ を乗じ、乗算器 1 0 はフィールド内補間信号に k を乗じる。 $(1 - k)$ 倍のフィールド間補間信号と、 k 倍のフィールド内補間信号は加算器 6 で加算され、補間信号としてスイッチ 7 に与えられる。

スイッチ 7 は入来飛越し走査信号の奇数 (上) フィールドでは入来信号を選択し、偶数 (下) フィールドでは補間信号である加算器 6 の出力選択し、スイッチ 1 1 に与える。このようにして得られた信号は形式的には 60 f p s の飛越し走査信号であるが、補間信号は 1 フィールド遅延した補間走査線なので、ふたつのフィールドは時間的に同じ内容であり、実質的に 30 f p s の順次走査信号となっている。

スイッチ 1 1 は入来飛越し走査信号のフレーム毎に走査構造制御器 1 4 から与えられる走査構造情報に従って、飛越し走査のときは入来信号を選択し、順次走査の場合には 30 f p s の順次走査信号であるスイッチ 7 の出力を選択する。切替は飛越し走査のフレームに同期して行われ、途中のフィールドやラインで切り替わることはない。

走査構造制御器 1 4 は、動き係数 k より、走査構造を決定して制御情報として出力する。具体的には k を 1 フレーム分加算してフレーム平均値を求め、平均値が所定値 (0.2 など) より大きい場合は、動き量が大きいのと判断して飛越し走

査とし、平均値が所定値より小さい場合は、動き量が小さいと判断して順次走査とする。

処理の様子は図 7 に示される。図において破線で示される走査線は実在しないものである。○で示されるのは入来走査線であり、◇で示されるのは補間走査線である。この補間走査線は飛越し走査で間引かれた走査線に相当するものである。入来する飛越し走査画像(図中の 6 0 i)は、補間により順次走査画像(6 0 p)となる。

本実施例において補間走査線は前後フィールドからの補間が行われるので、1 フィールド遅延して形成される。入来走査線はフィールド遅延なく出力されるので、出力される補間走査線は 1 フィールド前の入来走査線に対応したものである。

従って、入来飛越し走査信号の偶数フィールドと奇数フィールドのうち片方のフィールドとそれに対応する補間走査線が出力されている。すなわち順次走査化された 3 0 f p s の信号(3 0 p)が 2 フィールドに分割されて、形式的に飛越し走査画像(6 0 i)の形態で出力される。

【0 0 0 9】

<第 2 の実施動画像走査構造変換装置>

本発明の第 2 の実施例動画像走査構造変換装置について説明する。第 2 の実施例動画像走査構造変換装置は 6 0 f p s の順次走査画像を 6 0 f p s の飛越し走査画像の信号形態で出力するものである。第 1 の実施例と同一構成要素には同一付番を記してある。図 2 には、図 1 と比較して、走査線補間部がなく垂直 L P F 2 2、フレームメモリ 2 3、ライン間引き器 2 4、2 5、MV 検出器 2 6 があり、走査構造制御器 2 7 の動作が異なる。

順次走査画像入力端子 2 1 より入来する 6 0 f p s の順次走査画像は、垂直 L P F と MV 検出器 2 6 に与えられる。垂直 L P F 2 2 はおおむね 7 0 % の周波数で半減する特性で、垂直方向の高い周波数成分を抑圧するものである。この帯域制限は飛押し走査に変換され、表示された場合に強いフリッカが発生するのを防ぐために行われる。

帯域制限された順次走査信号はフレームメモリ 2 3 及びライン間引き器 2 4 に

与えられる。フレームメモリ 23 は 1 フレーム分の画像を保持し、同一フレームを 2 度繰り返して出力する。フレームメモリ 23 の出力速度は入力と同じであり、結果として 1 フレームおきにフレームが破棄され、半分のフレームが残ることになる。

ライン間引き器 24 と 25 は、1 ライン分の信号を保持し、入力の半分の速度で出力する。結果的に 1 本おきの走査線が破棄されることになる。破棄される走査線は、入力順次走査画像の偶数フレームと奇数フレームで異なり、ライン間引き器 24 は 60 f p s の信号から直接ライン間引きを行うので 60 f p s の飛越し走査信号となる。

一方、ライン間引き器 25 は、2 度繰り返して出力される同一フレームの奇数ラインと偶数ラインを分離する形となるので、出力される信号の形態は 60 f p s 飛越し走査信号であるが、内容は 30 f p s の順次走査画像となっている。スイッチ 11 は、走査構造制御器 27 から与えられる走査線構造情報に従って、飛越し走査のときは 60 f p s の飛越し走査信号であるライン間引き器 24 の出力を選択し、順次走査の場合には 30 f p s の順次走査信号であるライン間引き器 25 の出力を選択する。切替えは飛越し走査のフレームに同期して行われ、途中のフィールドやラインで切り替わることはない。

一方、動きベクトル(MV)検出器 26 は、16×16 画素のブロック単位で 1 フレーム差の動きベクトルを求め、走査構造制御器 27 に与える。走査構造制御器 27 は、MV からブロック毎の動き量(移動距離)を求め、1 フレームの平均値を得る。1 フレームの動き量平均値が所定値(4 画素など)以上の場合、動き量が大きいと判断して飛越し走査、動き量平均値が所定値より小さい場合、動き量が小さいと判断して 30 f p s の順次走査とする。この走査構造情報は、スイッチ 11 に与えられると共に、走査構造情報出力端子 28 より出力される。

本実施例における処理の様子を図 8 に示すが、入来する 60 f p s の順次走査信号は、60 f p s の飛越し走査信号または、30 f p s の順次走査信号に変換される。30 f p s の順次走査信号は、2 フィールドに分割され、60 f p s の飛越し走査信号の形態となる。出力信号は、形式的には常時 60 f p s の飛越し走査信号であるが、画像の内容は 60 f p s の飛越し走査と 30 f p s の順次走

査が切り替えられている。

【 0 0 1 0 】

＜動画像符号化装置の実施例＞

本発明の動画像符号化装置の一実施例を図 3 に示す。画像入力端子 3 1 より入来する 6 0 f p s の飛越し走査画像信号は、減算器 3 2 と順次検出器 3 6、動きベクトル(MV)検出器 3 7 に与えられる。

入来信号は、減算器 3 2 において動き補償予測器 3 8 から与えられる予測信号が減算され、予測残差となって D C T 3 3 に与えられる。

D C T 3 3 は予測残差に対して D C T (Discrete Cosine Transform) の変換処理を行い、得られた係数を量子化器 3 4 に与える。量子化器 3 4 は所定のステップ幅で係数を量子化し、固定長の符号となった係数を可変長符号化器 3 5 と逆量子化器 3 9 に与える。可変長符号化器 3 5 は、固定長の予測残差を可変長符号で圧縮し、できた符号は多重化器 4 0 に与えられる。

一方、逆量子化器 3 9 及び逆 D C T 4 6 では D C T 3 3 及び量子化器 3 4 の逆処理が行われ、予測残差を再生する。得られた再生予測残差は加算器 4 5 で予測信号が加算され再生画像となり、画像メモリ 4 4 に与えられる。画像メモリ 4 4 は再生画像を保持し、画像間予測器 3 8 に与える。

画像間予測器 3 8 は、M V 検出器 3 7 から与えられる M V に従って動き補償を行い、得られた予測信号を減算器 3 2 と加算器 4 5 に与える。

M V 検出器 3 7 は、被符号化フレームに対する参照フレームの空間移動量を 1 6 × 1 6 画素ないし 1 6 × 8 画素毎に求めて、M V として画像間予測器 3 8 に与える。

ここで、M V 検出器 3 7、画像間予測器 3 8、D C T 3 3、逆 D C T 4 6 は、符号化制御器から出力される符号化走査構造の情報に応じて、フレーム単位で処理が切り替えられる。符号化走査構造が順次走査の場合には、単純な純フレーム処理が行われる。符号化走査構造が飛越し走査の場合は、画像間予測器 3 8 はフィールド／フレーム適応予測を行い、M V 検出器 3 7 はその予測処理に適合した M V を求める。D C T 3 3 及び逆 D C T は 4 6 フィールド／フレーム適応処理で配列変換が変えられる。

一方、走査構造検出器は、そのフレームが実効的に順次走査画像であるか飛越し走査画像であるかを判断する。具体的検出手法としては、フィールド差分の垂直低周波成分の検出で、その構成が図 6 に示される。入来する飛越し走査形態の信号は、フィールド遅延 6 2 と垂直 L P F 6 8 に入力される。フィールド遅延は入来信号を 2 6 2 ライン遅延させ、垂直 L P F 6 3 に与える。

垂直 L P F 6 3 と 6 8 は共に垂直方向帯域を $1/3 \sim 1/4$ 程度にするものであるが、入来信号と 2 6 2 ライン遅延信号は 0.5 ラインずれているので、垂直 L P F 6 3 は出力位相を 0.5 ライン遅らせたものとする。垂直 L P F 6 3 と 6 8 の出力は結果的に垂直方向に同位置で、高い周波数成分が抑圧されている。この場合、順次走査構造の場合は、同一フレームから形成されるので差分はなく、飛越し走査構造の場合は、異なった画像なので差分が発生する。従って、減算器 6 4 で両者の差分を取り、絶対値化器 6 5 で絶対値化した後、フレーム積分器 6 6 で 1 フレームの平均値を得る。その値を所定の閾値と比較して、閾値より値が大きい場合は飛越し走査、小さい場合は順次走査と判断し、判定結果を符号化制御器に与える。

この場合、動きが小さいと飛越し走査画像は順次走査画像と類似し、判定を誤る可能性がある。ただし、このような画像では飛越し走査画像を順次走査画像として符号化処理しても大きな問題は生じない。なお、入力順次走査信号をフレーム化し、フレームの垂直方向に高い周波数成分を検出しても類似した結果が得られる。

符号化制御器 4 3 は、走査構造情報入力端子 4 2 から与えられる入来動画像の走査構造の情報を使うか、または走査構造検出器 3 6 から与えられる検出結果により、飛越し走査符号化を行うか、3 0 f p s の順次走査符号化を行うかを飛越し走査のフレーム単位で決定する。

【 0 0 1 1 】

【発明の効果】

以上の通り、本発明の動画像走査構造変換装置及び方法は、入来する動画像の動きの程度に応じて走査線構造を設定し、その設定した走査線構造に基づき入来動画像の走査線構造を変換し、入来動画像と同じ画像レートの飛越し走査画像と

、入来動画像の半分の画像レートの順次走査画像とを切り替えて出力するものである。また、本発明の動画像符号化装置及び方法は、入来動画像の動きの程度に応じて設定した走査構造に合わせて符号化を行うものである。

よって、本発明の動画像走査構造変換装置及び方法と動画像符号化装置及び方法とを組み合わせる用いることにより、画像レートが低下しても視覚的に画質低下が問題となり難い動きの遅い部分を画像レートを下げた順次走査画像の符号化とし、動きの速い部分を画像レートを維持した飛越し走査画像の符号化とすることが可能となる。これにより、順次走査画像の符号化のビットレートは、飛越し走査画像の符号化に対して大幅に低減される。従って、本発明の動画像走査構造変換装置及び方法と動画像符号化装置及び方法とを用いることにより、主観画質を同等としたまま符号化ビットレートを低減できる。ビットレートを同等とした場合は、再生画像品質を改善できる。

さらに、本発明の動画像走査構造変換装置及び方法を、従来の飛越し走査画像用符号化装置に適用しても、若干の適応ビット情報が無駄になるだけで、本発明同士を組み合わせることによる上記した効果に近い効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

第 1 の実施例動画像走査構造変換装置の構成例を示す図である。

【図 2】

第 2 の実施例動画像走査構造変換装置の構成例を示す図である。

【図 3】

動画像符号化装置の一実施例の構成例を示す図である。

【図 4】

従来例動画像走査構造変換装置の構成例を示す図である。

【図 5】

従来例動画像符号化装置の構成例を示す図である。

【図 6】

図 3 中の走査構造検出器の構成例を示す図である。

【図 7】

飛越し走査からの走査線構造変換の様子を示す図である。

【図 8】

順次走査からの走査線構造変換の様子を示す図である。

【符号の説明】

- 1、3 1、6 1 画像入力端子
- 2、3、6 2 フィールド遅延器
- 4、6、9 加算器
- 5、1 0 乗算器
- 7、1 1、4 8 スイッチ
- 8、3 2、6 4 減算器
- 1 3 ライン遅延器
- 1 4、2 7 走査構造制御器
- 1 5 画像出力端子
- 2 1 順次走査画像入力端子
- 2 2、6 3、6 8 垂直 L P F
- 2 3 フレームメモリ
- 2 4、2 5 ライン間引き器
- 2 6、3 7、5 2 M V 検出器
- 2 8、6 7 走査構造情報出力端子
- 3 3、5 1 D C T
- 3 4 量子化器
- 3 5 可変長符号化器
- 3 8、5 3 画像間予測器
- 3 9 逆量子化器
- 4 0 多重化器
- 4 1 符号出力端子
- 4 6、5 4 逆 D C T
- 4 2 走査構造情報入力端子
- 4 3 符号化制御器

44 画像メモリ

47、49 ラインメモリ

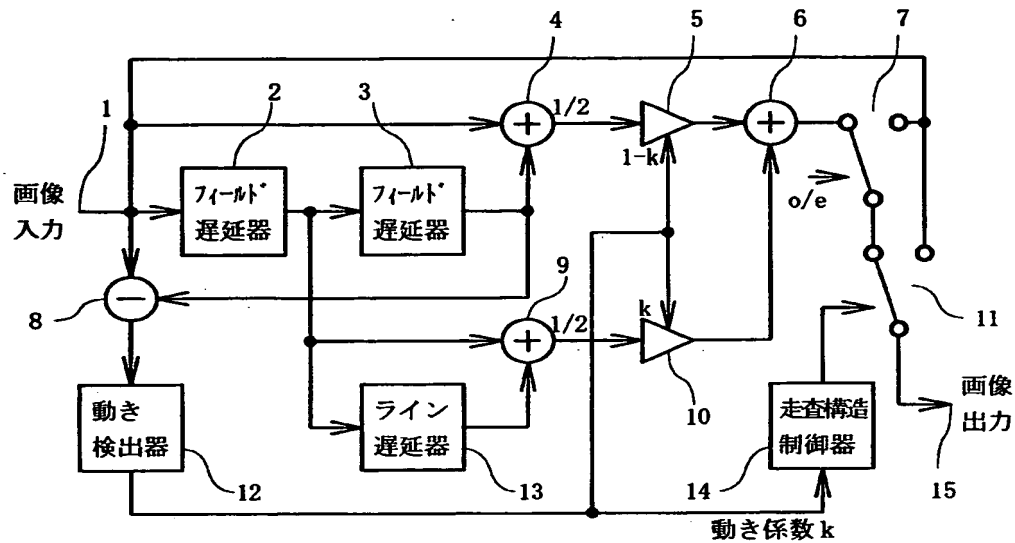
65 絶対値化器

66 フレーム積分器

【書類名】 図面

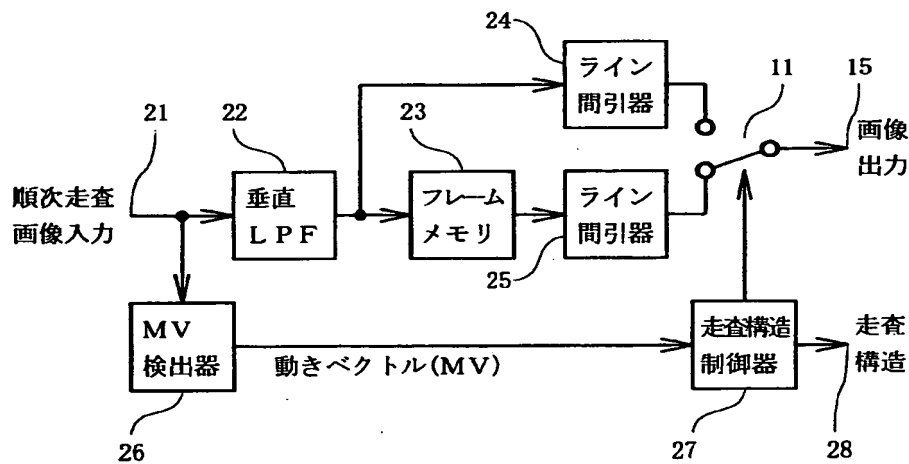
【図1】

図1 (第1の実施例動画像走査構造変換装置)



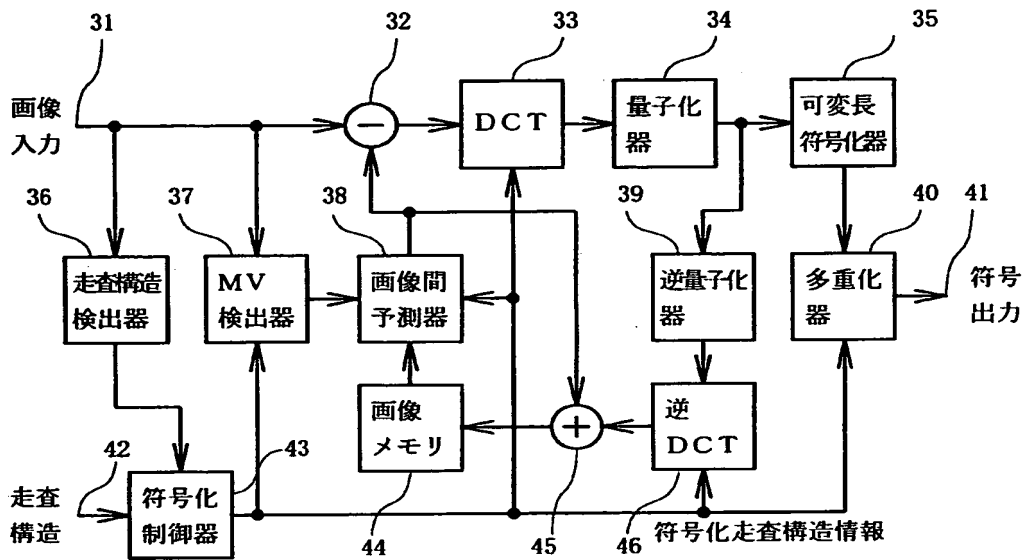
【図2】

図2 (第2の実施例動画像走査構造変換装置)



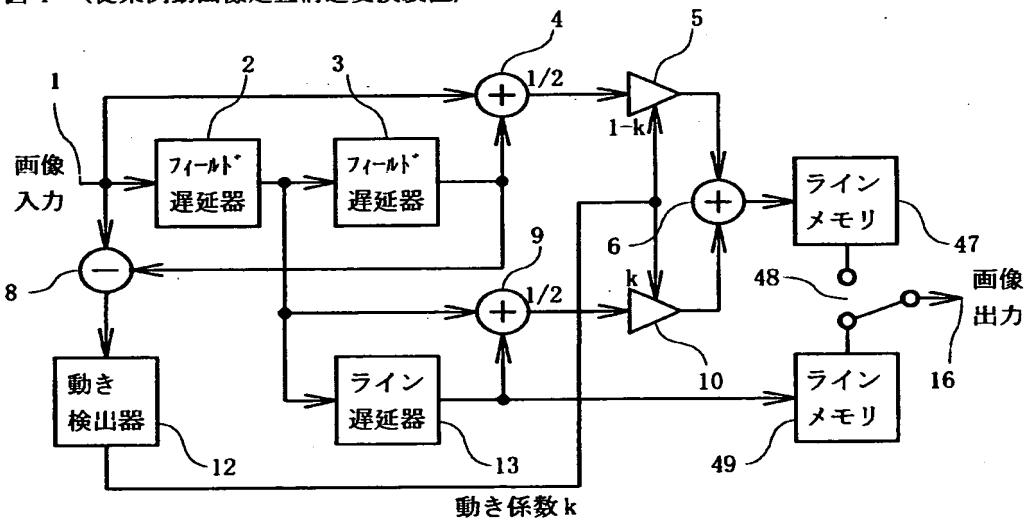
【図3】

図3 (動画像符号化装置の一実施例)



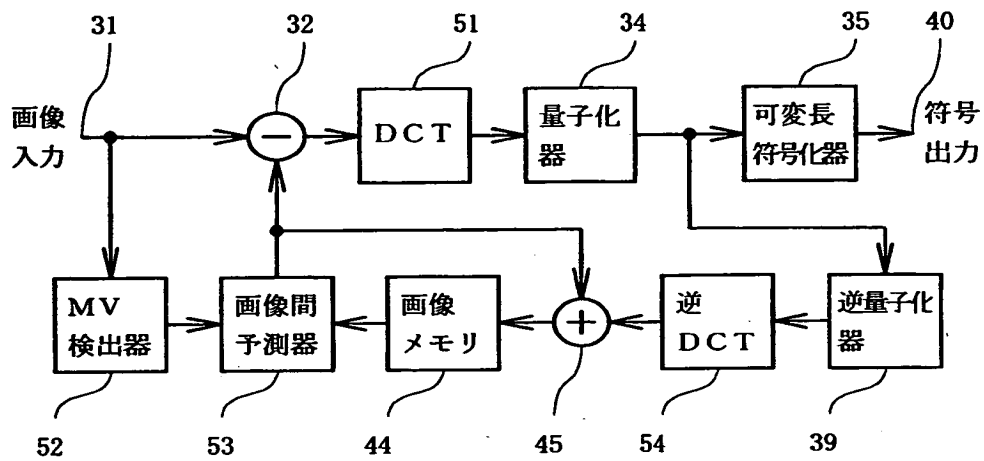
【図4】

図4 (従来例動画像走査構造変換装置)



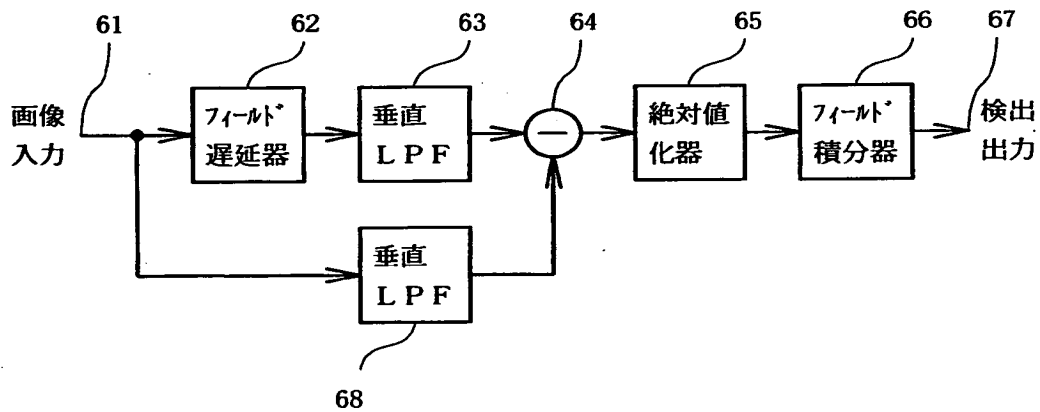
【図 5】

図 5 (従来例動画像符号化装置)



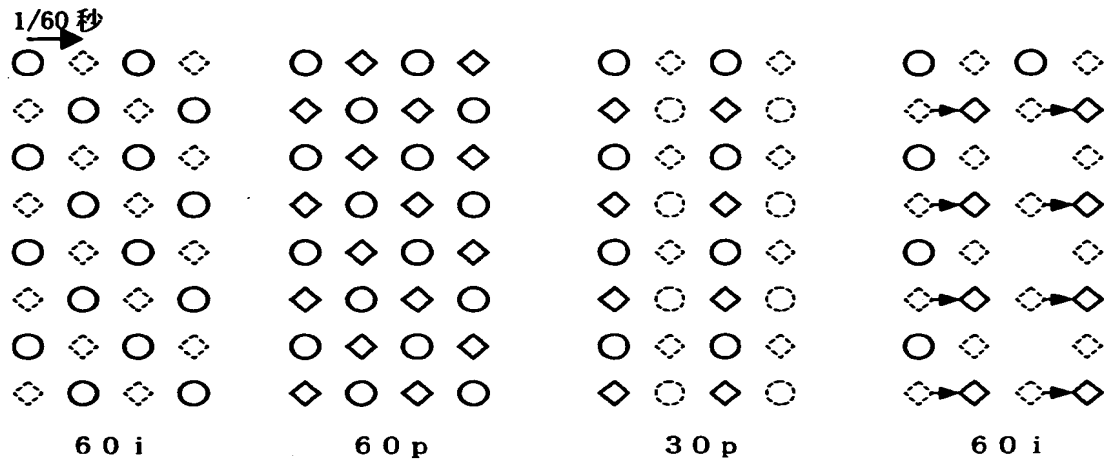
【図 6】

図 6 (走査構造検出器)



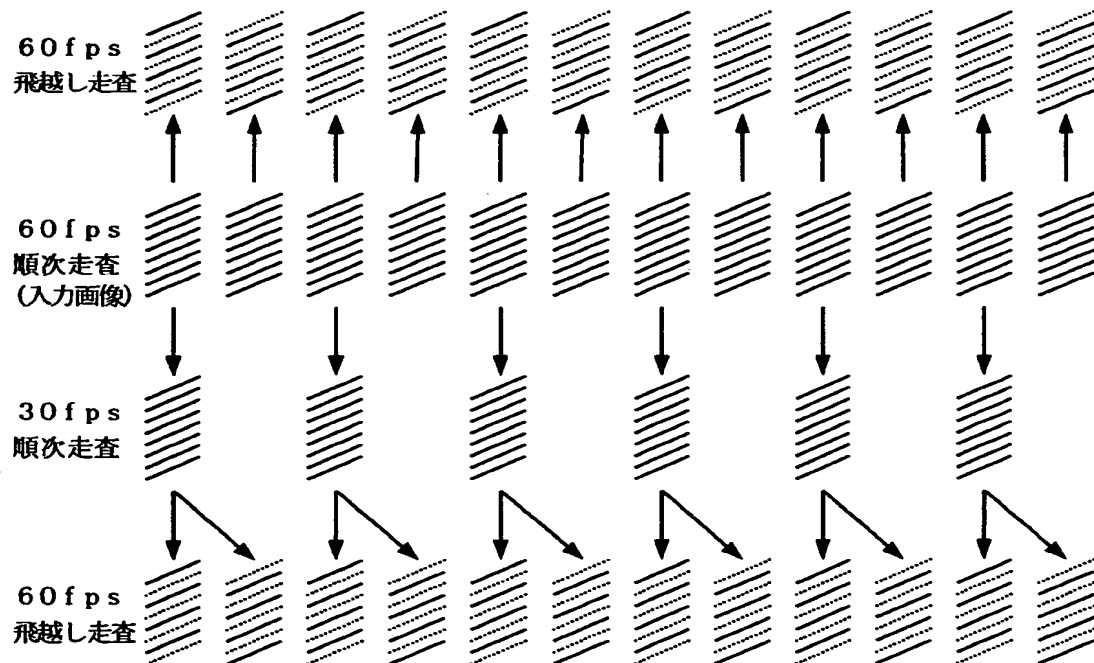
【図 7】

図 7 (飛越し走査からの走査線構造変換の様子)



【図 8】

図 8 (順次走査からの走査線構造変換の様子)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 画像を再生画質を低下させることなく効率的に伝送、蓄積、表示するため、動画像信号を他形態の動画像信号に変換し、少ない符号量でデジタル信号に高能率符号化する装置・方法を提供すること。

【解決手段】 入来する動画像の動きの程度に応じて走査線構造を設定し、その設定した走査線構造に基づき入来動画像の走査線構造を変換し、入来動画像と同じ画像レートの飛越し走査画像と、入来動画像の半分の画像レートの順次走査画像とを切り替えて出力する。そして、入来動画像の動きの程度に応じて設定した走査構造に合わせて符号化を行う。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004329]

1. 変更年月日 1990年 8月 8日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

氏 名 日本ビクター株式会社